

# Ενότητα 7. Αέρας

Οδηγός εκπαιδευτικού - Ηλικίες 11-14 ετών

## Προετοιμασία

Μελετήστε το υλικό και παρακολουθήστε τα βίντεο. Κάντε κάποια προετοιμασία επάνω στο θέμα. Για την Εισαγωγή απαιτούνται ορισμένα υλικά: σακούλα απορριμμάτων, πλαστική σακούλα, σακούλες για σάντουιτς. Αφήστε τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τις σακούλες για σάντουιτς από το γεύμα τους. Για την Εμπειρία στην ύπαιθρο, σκεφτείτε ένα μέρος σε ένα πάρκο ή δάσος όπου μπορείτε να πάτε. Μπορείτε να προσθέσετε τυχόν πόρους ή υλικά που έχετε στη διάθεσή σας για να εμπλουτίσετε τα μαθήματα. Ανατρέξτε, επίσης, στο *Εισαγωγικό μάθημα του Οδηγού εκπαιδευτικού* για χρήσιμες συμβουλές και προτάσεις για την προετοιμασία και την παράδοση των μαθημάτων μιας ενότητας.

## Μαθησιακοί στόχοι

Οι μαθητές...

- μαθαίνουν τι είναι το άζωτο, το οξυγόνο και το CO<sub>2</sub>.
- μαθαίνουν τι είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση και τι την προκαλεί.
- μαθαίνουν τους όρους οξειδία του αζώτου και αμμωνία.
- μαθαίνουν πώς μπορούν να μειώσουν την ατμοσφαιρική ρύπανση.
- μαθαίνουν ποια ισορροπία στη σύσταση του αέρα ωφελεί το περιβάλλον.
- μαθαίνουν ότι τα φυτά και τα δέντρα είναι σημαντικά για τον άνθρωπο, τα ζώα και τη φύση.
- μαθαίνουν τι είναι η φωτοσύνθεση.
- μαθαίνουν τον όρο αποψίλωση.
- μαθαίνουν πώς μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub>.
- θέλουν να μοιραστούν αυτά που έμαθαν με άλλους.

## Βασικό λεξιλόγιο

- αέρας
- ατμόσφαιρα
- άζωτο
- οξυγόνο
- CO<sub>2</sub> (διοξείδιο του άνθρακα)
- ένωση
- οξειδία του αζώτου
- αμμωνία
- αιθαλομίχλη
- εκπομπές CO<sub>2</sub>
- καυσαέρια
- κοπριά
- ισορροπία
- φωτοσύνθεση
- αποψίλωση
- υλοτομία



- ατμοσφαιρική ρύπανση
- η τουαλέτα των αγελάδων

## Εισαγωγή

[Διαφάνειες 3-4]

Χωρίστε την τάξη σε ομάδες. Δώστε σε κάθε ομάδα μια άδεια πλαστική σακούλα. Πείτε τους να γεμίσουν τη σακούλα, αλλά χωρίς αντικείμενα. Ζητήστε από τους μαθητές να είναι δημιουργικοί και να σας το πουν αν κολλήσουν. Αυτό που πρέπει να κάνουν είναι να γεμίσουν τη σακούλα με αέρα. Μπορούν να γεμίσουν τη σακούλα με διάφορους τρόπους, όπως φυσώντας μέσα στη σακούλα, γεμίζοντας τη σακούλα με αέρα από τον χώρο ή βγαίνοντας έξω για να πάρουν αέρα (υπάρχουν και άλλες επιλογές). Ζητήστε από τους μαθητές να κλείσουν τη σακούλα. Συζητήστε μαζί τι είναι ο αέρας. Δεν μπορούμε να τον πιάσουμε ή να τον κρατήσουμε, αλλά μπορούμε να γεμίσουμε με αυτόν μια σακούλα. Αν οι μαθητές μπορούν να κλείσουν τη σακούλα (να τη σφραγίσουν), θα μπορέσουν να παρατηρήσουν ότι ο αέρας μπορεί να είναι και αρκετά ισχυρός. Πιστεύουν οι μαθητές ότι ο αέρας στη σακούλα είναι καθαρός ή μολυσμένος; Έχει σημασία από πού προέρχεται ο αέρας;

Στη συνέχεια, συζητήστε τους μαθησιακούς στόχους αυτής της ενότητας.

## Διδασκαλία

[Διαφάνειες 5-7]

### Πρόβλημα

Παρακολουθήστε την ταινία και ολοκληρώστε την άσκηση 1.

*Ο αέρας είναι ένα μείγμα αερίων που αιωρείται στην ατμόσφαιρα. Ο αέρας αποτελείται από 78% άζωτο, 21% οξυγόνο και 1% άλλα αέρια, συμπεριλαμβανομένου του CO<sub>2</sub>. Τα αέρια μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα, αν δεν είναι σε φυσική ισορροπία.*

[Διαφάνειες 8-11]

### Άζωτο

Ας ρίξουμε πρώτα μια ματιά στο άζωτο.

*Το άζωτο είναι ένα αέριο που δεν μπορείτε να δείτε ή να μυρίσετε. Οι άνθρωποι και τα ζώα το χρειάζονται. Το εισπνέουμε και το εκπνέουμε. Παρακολουθήστε την ταινία.*

### Οξειδία του αζώτου και αμμωνία

τα οξειδία του αζώτου καταλήγουν στην ατμόσφαιρα μέσω αερίων που προέρχονται από την κυκλοφορία των οχημάτων και τις εκπομπές από τη βιομηχανία.

Η αμμωνία προέρχεται κυρίως από ζώα που εκτρέφουν οι κτηνοτρόφοι.

Ολοκληρώστε την άσκηση 2.

Συζητήστε για τα καυσαέρια: *Πού τα βρίσκουμε;* (Για παράδειγμα: στους δρόμους από τα αυτοκίνητα, σε εργοστάσια, σε εργοτάξια από τα κατασκευαστικά μηχανήματα)

*Και η κοπριά;* (Σε αγροκτήματα, κοπριά από κοτόπουλα, χοίρους και αγελάδες).

Ολοκληρώστε την άσκηση 3.



[Διαφάνειες 12-15]

Συνέπειες για τον άνθρωπο (και τα ζώα)

Όταν εισέρχονται στον αέρα περισσότερα οξείδια του αζώτου και αμμωνία, τότε μιλάμε για ατμοσφαιρική ρύπανση. Τι προβλήματα προκαλεί αυτό στους ανθρώπους;

Εισπνέουμε αυτές τις ουσίες που δεν είναι καλές για εμάς. Επίσης, επιδεινώνεται η κατάσταση των ανθρώπων με πνευμονολογικές παθήσεις. Ορισμένες μέρες η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι αυξημένη και τότε οι άνθρωποι υποφέρουν περισσότερο. Έχει επηρεάσει ποτέ η ατμοσφαιρική ρύπανση τους μαθητές;

Παρακολουθήστε την ταινία.  
Ολοκληρώστε την άσκηση 4.

Συνέπειες για τη φύση

Πολλά οξείδια του αζώτου και αμμωνία στον αέρα δεν είναι επιβλαβή μόνο για τον άνθρωπο και τα ζώα, αλλά επηρεάζουν και τη φύση. Όταν οι ουσίες αυτές πέφτουν στο έδαφος με τη μορφή κατακρημνίσεων, το έδαφος γίνεται υπερβολικά πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά. Αυτό δεν είναι καλό για τα φυτά που αναπτύσσονται σε εδάφη με περιορισμένα θρεπτικά συστατικά. Τα φυτά αυτά εξαφανίζονται και στη συνέχεια τα ζώα που τρώνε αυτά τα φυτά πεθαίνουν.

[Διαφάνειες 16-18]

Φωτοσύνθεση (Οξυγόνο και CO<sub>2</sub>)

Δείτε την ταινία για τη φωτοσύνθεση και ολοκληρώστε την άσκηση 5.

Τα δέντρα και τα φυτά είναι σημαντικά για τη ζωή στη Γη. Απορροφούν CO<sub>2</sub> από την ατμόσφαιρα.

[Διαφάνειες 19-22]

Δείτε το βίντεο. Με την παραγωγή όλου αυτού του CO<sub>2</sub>, συσσωρεύεται ακόμη περισσότερο CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα. Έτσι η ατμόσφαιρα στη Γη είναι θερμότερη.

Ολοκληρώστε και συζητήστε την άσκηση 6.

Περισσότερο CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα σημαίνει υψηλότερη θερμοκρασία στη Γη.

Ρωτήστε τους μαθητές: Ποιες είναι οι συνέπειες ενός θερμότερου πλανήτη; Συζητήστε τις απαντήσεις.

- Οι ξηρές περιοχές γίνονται ακόμη πιο άνυδρες (ξηρότερες), σχηματίζονται έρημοι, δεν είναι πλέον δυνατή η καλλιέργεια.
- Υπάρχουν περισσότερα ακραία καιρικά φαινόμενα (ακραίες βροχοπτώσεις)
- Τα παγοκαλύμματα εξακολουθούν να λιώνουν, η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει και όλο και περισσότερες περιοχές ξηράς πλημμυρίζουν.

[Διαφάνειες 23-26]

Δείτε την ταινία για την αποψίλωση των δασών.

Ολοκληρώστε την άσκηση 7 και εξηγήστε την απάντηση.

Με νερό και διοξείδιο του άνθρακα, τα δέντρα χρησιμοποιούν ενέργεια από το ηλιακό φως για να συνθέσουν τη δική τους τροφή. Αυτό που απομένει από την παρασκευή αυτής της τροφής είναι το οξυγόνο.



*Χρειαζόμαστε οξυγόνο για να ανασαίνουμε και αναπνέουμε με τους πνεύμονες μας. Ολοκληρώστε την άσκηση 8.*

*Εξηγήστε ότι ο Αμαζόνιος είναι το μεγαλύτερο και πιο πολυποίκιλο τροπικό δάσος (το μεγαλύτερο μέρος του βρίσκεται στη Βραζιλία). Είναι σημαντικό για όλο τον κόσμο να σταματήσουν το συντομότερο δυνατόν οι δασικές πυρκαγιές και η υλοτόμηση (κοπή) των δέντρων σε αυτό το δάσος.*

### **Λύση**

[Διαφάνειες 27-29]

*Τι μπορούμε να κάνουμε για να διατηρήσουμε τον αέρα καθαρό και υγιεινό;*

### **Αζωτο**

*Το κλειδί για το άζωτο είναι η μείωση των εκπομπών ενώσεων αζώτου (γνωστές και ως οξείδια του αζώτου). Αυτό σημαίνει λιγότερα καυσαέρια και λιγότερη κοπριά.*

Ολοκληρώστε και συζητήστε την άσκηση 9.

- *Όσο πιο γρήγορα οδηγούμε τα αυτοκίνητά μας, τόσο πιο ρυπογόνα αέρια εκπέμπουν. Για τον λόγο αυτόν, θεσπίζονται όρια ταχύτητας σε όλο και περισσότερα μέρη του κόσμου. Χαμηλότερη ταχύτητα σημαίνει και λιγότερα καυσαέρια.*
- *Όσο παλιότερο είναι ένα αυτοκίνητο, τόσο πιο ρυπογόνα είναι τα καυσαέρια του. Τα αυτοκίνητα 15ετίας και άνω αντιπροσωπεύουν το 35% της συνολικής ποσότητας οξειδίων του αζώτου που απελευθερώνονται από την κυκλοφορία των αυτοκινήτων. Τα παλιά αυτοκίνητα που κινούνται με ντίζελ είναι εξαιρετικά ρυπογόνα.*
- *Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν εκπέμπουν καθόλου αέρια. Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο προκαλεί κάποιο ποσοστό ρύπανσης, αλλά είναι μια καλύτερη επιλογή.*

[Διαφάνειες 30-33]

*Στη συνέχεια, δείξτε πώς η γεωργία και οι αγελάδες ειδικότερα αποτελούν μέρος του προβλήματος του αζώτου.*

*Εξηγήστε πώς λειτουργεί η τουαλέτα των αγελάδων. (Διατηρεί τα ούρα και την κοπριά διαχωρισμένα, ώστε να περιορίζεται η ποσότητα του αερίου αμμωνίας.)*

Κάντε την άσκηση 10.

[Διαφάνειες 34-35]

*Οι κυβερνήσεις αυτήν τη στιγμή ασχολούνται με την αντιμετώπιση του προβλήματος του αζώτου. Παρακολουθήστε την ταινία.*

*Στη συνέχεια, ζητήστε από τους μαθητές να σχηματίσουν ομάδες και να συζητήσουν μία από τις παρακάτω πιθανές λύσεις.*

[Διαφάνειες 36 και 37]

*Παρακολουθήστε την ταινία.*

*Ρωτήστε τους μαθητές τι σημαίνει αποτύπωμα άνθρακα. (Συνολική ποσότητα εκπομπών CO<sub>2</sub> ενός ατόμου). Τι πιστεύετε ότι καθορίζει το αποτύπωμα άνθρακα σας; Για παράδειγμα: το πώς ταξιδεύετε, τα πράγματα που έχετε στο σπίτι σας, αυτά που τρώτε και το αν αγοράζετε νέα ή μεταχειρισμένα αντικείμενα.*



Ολοκληρώστε την άσκηση 11. Οι πιθανές απαντήσεις είναι:

- Περιορίστε τα αεροπορικά ταξίδια.
- Χρησιμοποιήστε ενεργειακά αποδοτικές οικιακές συσκευές.
- Μετακινηθείτε με το ποδήλατο αντί για το αυτοκίνητο.
- Μετακινηθείτε με τα μέσα μαζικής μεταφοράς αντί για το αυτοκίνητο.
- Αρχίστε να χρησιμοποιείτε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ηλιακούς συλλέκτες).
- Καταναλώνετε λιγότερο κρέας.

Συζητήστε την άσκηση, συμπεριλαμβανομένου του όρου «αντιστάθμιση» που χρησιμοποιείται στην ταινία.

Τις εκπομπές CO<sub>2</sub> που δεν μπορείτε να περιορίσετε, μπορείτε να τις αντισταθμίσετε. Για παράδειγμα, κάνοντας μια δωρεά σε κάποιο πρόγραμμα για το κλίμα. Τι πιστεύουν οι μαθητές για αυτό; Είναι κάτι τέτοιο εφικτό; Τι πιστεύουν οι μαθητές ότι είναι καλύτερο να κάνουν: Να περιορίσουν ή να αντισταθμίσουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub>;

Επιπλέον πληροφορίες: Εξηγήστε ότι συχνά γίνεται λόγος για μείωση του αζώτου αντί για μείωση των αζωτούχων ενώσεων. Το ίδιο το άζωτο δεν είναι το πρόβλημα. Το πρόβλημα είναι οι ενώσεις που σχηματίζονται στον αέρα όταν το άζωτο αναμειγνύεται με τα καυσαέρια και την κοπριά. Γίνεται λόγος για το άζωτο αντί για τις αζωτούχες ενώσεις, πιθανώς επειδή είναι πιο σύντομο και λιγότερο σύνθετο.

#### Τι μπορείτε να κάνετε;

[Διαφάνειες 38-40]

Οι κυβερνήσεις λαμβάνουν μέτρα για τη μείωση των εκπομπών αζωτούχων ενώσεων. Αλλά μπορείτε κι εσείς να κάνετε κάτι.

Αναθέστε στους μαθητές να συμπληρώσουν τις προτάσεις. Οι πιθανές απαντήσεις μπορεί να είναι:

- **Ζητώ να με μεταφέρουν λιγότερο με αυτοκίνητο και να κάνω ποδήλατο συχνότερα, έτσι ώστε ... να υπάρχουν λιγότερα καυσαέρια, έτσι ώστε να εισέρχονται στον αέρα λιγότερα οξειδία του αζώτου και να ρυπαίνεται λιγότερο ο αέρας.**
- **Αν τρώω λιγότερο κρέας, θα χρειάζονται λιγότερα ζώα και, συνεπώς, θα υπάρχει λιγότερη κοπριά. Αντίστοιχα, θα υπάρχει λιγότερη αμμωνία στον αέρα και λιγότερη ατμοσφαιρική ρύπανση.**

Πείτε στους μαθητές ότι τώρα γνωρίζουν διάφορες δυνατότητες για τη μείωση των δικών τους εκπομπών CO<sub>2</sub>. Ρωτήστε τους μαθητές τι πρόκειται να κάνουν για να μειώσουν τις δικές τους εκπομπές CO<sub>2</sub>. Ολοκληρώστε την άσκηση 12. Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι οποιαδήποτε μέτρα πάρουν έχουν αντίκτυπο.

Ολοκληρώστε την άσκηση 13.

Πιθανή απάντηση: Προγραμματίζεται να κόψουν τα δέντρα εδώ και οι άνθρωποι διαμαρτύρονται. Επειδή τα δέντρα είναι σημαντικά για το περιβάλλον μας και τον καθαρό αέρα. Είναι σαν παιχνίδι λέξεων. Όταν λέμε ότι κόβουμε κάτι μπορεί να εννοούμε ότι διακόπτουμε κάτι, αλλά και ότι κόβουμε δέντρα.

Συζητήστε με τους μαθητές ποια μπορεί να είναι η συμβολή τους στη φύτευση δέντρων. Υπάρχουν δέντρα στη γειτονιά τους; Στο σχολείο γίνονται δράσεις δενδροφύτευσης;



Και τι μπορούν να κάνουν για να σταματήσουν τις δασικές πυρκαγιές και την αποψίλωση των δασών;

## Προτεινόμενες σχετικές ενότητες

Στην Ενότητα 1 σχετικά με την κλιματική αλλαγή, συζητιούνται οι επιπτώσεις των υψηλών εκπομπών CO<sub>2</sub>.

Η Ενότητα 8 σχετικά με τα δέντρα δείχνει τα προβλήματα που προκαλούνται λόγω της αποψίλωσης των δασών.

## Φύλλο εργασίας

[Διαφάνεια 41]

Οι μαθητές συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας. Ορισμένοι μαθητές παρουσιάζουν τις απαντήσεις τους στην άσκηση 3. Άσκηση 5: Τι πιστεύουν οι μαθητές για αυτόν τον τίτλο; Άσκηση 6: Πρέπει να απαγορευτούν τα παλιά αυτοκίνητα; Η κοπριά αποτελεί πρόβλημα μόνο για τους αγρότες; Τι πιστεύουν οι μαθητές;

Συζητήστε την άσκηση 7. Τι θα έλεγαν οι μαθητές για την καθιέρωση της Κυριακής ως ημέρας χωρίς αυτοκίνητο; Θα λειτουργήσει και θα βοηθήσει; Στην άσκηση 8 δείξτε τι θα κάνατε οι ίδιοι προσωπικά. Υπάρχει κάτι στην τάξη που μπορεί να αλλάξει;

## Πρακτική εξάσκηση

[Διαφάνεια 42]

### Δημιουργία ενός vlog (ιστολόγιο με βίντεο)

Δημιουργήστε ένα vlog για το θέμα: αέρας. Χρησιμοποιήστε το vlog για να μοιραστείτε με άλλους ό,τι γνωρίζετε για αυτό το θέμα. Μοιραστείτε αυτά που γνωρίζετε για τον αέρα και την ατμοσφαιρική ρύπανση και ποιες είναι οι πιθανές λύσεις για αυτό το πρόβλημα. Παρακολουθήστε την ταινία για να δείτε συμβουλές σχετικά με το πώς να δημιουργήσετε ένα vlog.

## Κλείσιμο

[Διαφάνεια 43]

Μελετήστε τους μαθησιακούς στόχους και κανόνιστε πότε και πώς θα μπορέσουν οι μαθητές να συνεχίσουν την πρακτική τους εξάσκηση (δημιουργία ενός vlog). Δείτε τα vlog μαζί.

## Εργασία στην ύπαιθρο

[Διαφάνεια 44]

Επισκεφθείτε δύο εντελώς διαφορετικά μέρη, για παράδειγμα μια πολυσύχναστη διασταύρωση με πολλή κίνηση και ένα πάρκο. Βεβαιωθείτε ότι όλοι μπορούν να σταθούν/κάτσουν σε ασφαλές μέρος. Οι μαθητές παίρνουν μερικές βαθιές ανάσες. Πώς νιώθουν σε κάθε μέρος; Επίσης, ρωτήστε ποιο μέρος βρίσκουν πιο ευχάριστο και αφήστε τους να εξηγήσουν γιατί.



## Πρόσθετα

[Διαφάνειες 45-49]

### Άσκηση 1

Οι μαθητές αναζητούν πληροφορίες σχετικά με τον Αμαζόνιο και απαντούν στις ερωτήσεις.

Επιπλέον ταινίες

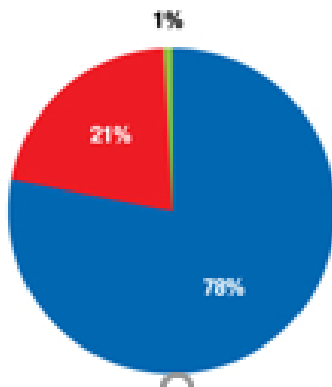
## Υλικά που απαιτούνται

Για την Εισαγωγή απαιτούνται ορισμένα υλικά: σακούλα απορριμμάτων, πλαστική σακούλα, σακούλες για σάντουιτς. Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις σακούλες για σάντουιτς από το γεύμα τους. Για την Εμπειρία στην ύπαιθρο σκεφτείτε πολυσύχναστα και ήσυχα μέρη στα οποία θα μπορούσατε να πάτε με ασφάλεια τους μαθητές.

## Ενότητα 7. Αέρας

Λύσεις ασκήσεων - Ηλικίες 11-14 ετών

### Άσκηση 1



Στον κύκλο σχηματίζεται η παρακάτω αναλογία:

- 78% άζωτο
- 21% οξυγόνο και
- 1% άλλα αέρια, συμπεριλαμβανομένου του CO<sub>2</sub>.

### Άσκηση 2

α. Αυτά τα αέρια σχηματίζονται όταν τα καύσιμα καίγονται σε υψηλές θερμοκρασίες.

β. Τα δέντρα και τα φυτά απορροφούν CO<sub>2</sub> από τον αέρα.

